

# La restauration de la ripisylve : concepts et exemples de travaux en climat méditerranéen

par Philippe ADAM et Philippe CAILLEBOTTE

***Dans cet article, les auteurs  
traitent plus particulièrement  
du cas de la restauration  
de la ripisylve. Ici aussi,  
les caractéristiques  
méditerranéennes des cours d'eau  
font que les démarches proposées  
pour la reconstruction des berges  
doivent être pragmatiques  
et prudentes. Leur efficacité,  
mais aussi leurs limites  
sont démontrées.***

## Un contexte particulier

Si l'on s'intéresse à la restauration de ripisylve en climat méditerranéen, il paraît fondamental de rappeler la spécificité de bon nombre de ces rivières d'un point de vue hydrologique et morphodynamique.

En effet, les étiages sont souvent très sévères, certains cours d'eau connaissant même des "assecs" en période estivale. Les crues sont quant à elles généralement assez rares mais peuvent être particulièrement violentes et dévastatrices, l'amplitude de crue dépassant facilement plusieurs mètres lors d'un événement hydrologique majeur (Cf. photo 1).

Ce temps de latence entre deux crues morphogènes permet à la végétation ripicole de s'installer densément sur les bancs de graviers, pieds de berge, etc. rétrécissant de manière spectaculaire le lit mineur du cours d'eau (Cf. photos 2).

Cette végétation spontanée se développe en occupant l'espace "cours d'eau" de façon imprévisible et aléatoire, jusqu'au jour où survient une crue exceptionnelle (fréquemment induite par des pluies d'extrême intensité d'automne). Cet événement hydrologique de grande ampleur va littéralement "ouvrir" un nouveau gabarit pour le lit mineur du cours d'eau, en arrachant les végétaux en place, en dynamisant les fronts d'érosion de berge, en entraînant un fort transport solide, etc.

Il faut également noter dans ce contexte que ces "oueds" ont fait l'objet de nombreuses interventions de remblai visant à gagner du terrain en bordure, ce qui a contribué à diminuer drastiquement l'espace de liberté des cours d'eau.

## Une philosophie d'intervention

Fort de ce contexte, il s'agit de veiller à proposer une démarche pragmatique et prudente dans la restauration de ripisylve ; démarche qui se traduit fréquemment par le respect des quelques éléments suivants :

- \* Etudier la justification réelle d'intervention par un diagnostic précis de la situation, à la fois par la lecture fine du milieu et par la parfaite analyse et compréhension de l'ensemble des contraintes d'aménagements. Ce diagnostic préalable doit permettre de répondre à la question fondamentale : doit-on réellement intervenir ?

La réponse à cette question permet de définir plus clairement les réels objectifs d'intervention au regard des enjeux. Cette réflexion amène nécessairement d'autres interrogations, à savoir :

- Comment va évoluer le milieu alluvial si aucune intervention directe n'est réalisée ?
- Est-ce qu'une simple action d'entretien et de gestion de la végétation en place n'est-elle pas capable de rajeunir ou favoriser un nouveau développement naturel de la ripisylve ?
- Quelles actions simples peuvent être réalisées pour offrir un plus grand espace de



**Photo 1 :**  
Laisse de crue (embâcle) déposée sur la pile d'un pont sur l'Ardèche à Sampzon (13 janvier 1998).

liberté au milieu alluvial (suppression d'infrastructure dans le lit mineur dont l'utilité ou l'enjeu n'est pas justifié, par exemple : digue, remblai, décharge de matériaux, camping, etc.) ?

- \* Eviter dans la mesure du possible la stabilisation directe des berges du lit mineur, et favoriser des protections végétales en retrait, en protection des berges du lit majeur généralement beaucoup moins fortement sollicitées d'un point de vue hydraulique.

- \* Développer des mesures d'aménagement souples, indirectes et mixtes, en associant aux techniques végétales de stabilisation des ouvrages déflecteurs en enrochements ou plantations ciblées, permettant d'accompagner le transport solide du cours d'eau tout en favorisant le développement végétal en des lieux clairement délimités, moins susceptibles de trop fortes sollicitations hydrauliques.

**Photo 2 :**  
Différentes vues du développement exubérant de la végétation ripicole (herbacée et ligneuse), sur des secteurs élargis du lit mineur du Calavon suite à la crue de janvier 1994 à Goult (6 novembre 2002) .



## Un exemple de restauration de ripisylve avec des techniques mixtes : l'Arc sur le site de la Galère

### Le contexte

Suite aux dégâts provoqués par les crues de septembre 1993 et janvier/février 1994, le Syndicat d'Aménagement du Bassin de l'Arc (Bouches-du-Rhône) a fait procéder à une expertise hydraulique en juillet 1994, ce qui déboucha par la suite sur un projet de protection et de restauration des berges sur un linéaire de quelques 50 km.

Les travaux ont débuté en avril 1995. Par la suite, Biotec fut mandaté pour étudier la possibilité de techniques faisant davantage recours aux techniques végétales.

Un rapport d'expertise fut ainsi rendu en juin 1995, le SABA répertoriant alors 12 secteurs de l'Arc méritant des interventions au moyen des techniques douces, qui furent l'objet de projets de détails. Des travaux furent réalisés sur trois des 12 sites répertoriés, dont le site de la Galère, objet de la présente présentation.

L'Arc comprend un bassin versant d'une superficie égale à 780 km<sup>2</sup>, prend sa source à 467 m d'altitude, parcourt un linéaire de 85 km avant de se jeter dans l'Etang de Berre. Les étés sur le Bassin versant sont secs et les hivers doux. Les crues peuvent survenir à n'importe quelle période de l'année, avec une fréquence néanmoins plus

marquée entre le 15 septembre et le 15 novembre. Indépendamment du caractère méditerranéen du cours d'eau, le phénomène "crue catastrophe" est amplifié par la forte imperméabilisation du bassin versant ; soit pour mémoire 3,7 % de surface imperméabilisée en 1977 et 22,4 % en 1995.

Comme bon nombre des cours d'eau méditerranéens, l'Arc connaît, entre deux crues majeures, un fort encombrement de son lit par la végétation. Cet encombrement est ensuite évacué par les crues exceptionnelles, telles que notamment celles de 1978, puis de septembre 1993, etc. Indépendamment de ce contexte morphodynamique caractéristique et a priori naturel, des méandres ont été court-circuités, le gabarit de la rivière élargi pour lutter contre les phénomènes d'inondation que connaît la partie aval du bassin. Ces aménagements, s'ils ont su démontrer leur efficacité hydraulique dans les premières années qui ont suivi leur réalisation, ont également entraîné une augmentation générale de la compétence du cours d'eau. Cette augmentation de compétence se traduit par une dynamisation de la mobilité latérale et du transport solide de la rivière, le déchaussement de grands arbres, la formation d'embâcles, le contournement de ces derniers, le façonnement de nouvelles érosions, etc.

Le site de la Galère constitue précisément un lieu ayant déjà été réaménagé pour répondre à des objectifs de lutte contre les inondations. Un chenal de crue avait été créé de manière à court-circuiter un méandre de l'Arc. Un seuil en blocs avait été mis en place à l'amont du chenal pour diriger une partie

#### Photos 3 :

Erosion très dynamique de la berge gauche de l'Arc, sur le site de "la Galère", suite à une opération de "rescindement de méandre" (4 décembre 1995).







### Photos 4 :

A gauche : (19 mars 1996) vue des techniques végétales en cours de réalisation entre des épis en enrochements ; dans le cas présent des fascines de saules et des couches de branches à rejets (détail du battage mécanique des pieux). Pour faciliter l'accès aux travaux, un batardeau provisoire a été réalisé au droit des ouvrages de protection de berge. Les fascines de saules constituent une protection efficace du pied de berge par la mise en place en fagots de branches de saules vivantes entre deux rangées de pieux. Les couches de branches à rejets constituent quant à elles une protection efficace du bas de berge, les branches vivantes de saules appelées à reprendre racines étant posées sur le sol, légèrement recouvertes de matériaux terreux, avant d'être maintenues en place par des géotextiles biodégradables, des pieux et un treillage de fil de fer.

A droite : (19 mars 1996) détail de la couverture de la berge végétalisée en remblai avec des treillis tissés biodégradables en coco et couture des lés de géotextiles entre eux. Les géotextiles biodégradables ont pour fonction principale d'éviter l'érosion et le lessivage des matériaux terreux lors de crues éventuelles, ceci dans l'attente du développement végétal.

### Photos 5 :

Vue de la berge lors de la réception des travaux à gauche (26 mars 1996) et après une première saison de développement végétal à droite (31 octobre 1996). Ne pouvant reculer le sommet de talus (chemin et canal d'irrigation) et ne désirant pas trop empiéter sur le gabarit du cours d'eau, le haut de berge "en falaise" fut maintenu, partant de l'hypothèse que si la base de la berge était correctement stabilisée, la partie supérieure n'évoluerait plus beaucoup.





**Photo 6 :**  
Vue d'une crue  
automnale  
sur les aménagements  
fraîchement réalisés  
(18 novembre 1996).

des eaux dans le lit ordinaire du cours d'eau. L'Arc en crue a emprunté le nouveau chenal, a détruit le seuil de dérivation et a fait du chenal son cours principal. Le lit ordinaire de l'Arc s'est alors transformé en noue. Une augmentation des vitesses d'écoulement s'en est suivie par diminution du linéaire de

rivière et augmentation locale de la pente du profil en long.

L'Arc cherchant à rétablir un profil d'équilibre en dissipant son énergie, un phénomène de divagation s'est produit. Le chenal de crue, devenu chenal principal, s'est alors rapidement érodé en se déplaçant vers la gauche, créant une "falaise" verticale de plus de 4 mètres de hauteur sur une centaine de mètres, menaçant ainsi un chemin d'exploitation agricole ainsi qu'un canal d'irrigation limitrophe (Cf. photos 3).

### **Aménagement**

En fonction de la puissance du cours d'eau, de sa possibilité de grande variation de profils, latéral mais aussi en long, et de la nécessité de réaliser un ouvrage en remblai sur le front d'érosion (pour ne pas empiéter encore davantage sur les terres riveraines), c'est le parti d'un aménagement mixte qui a été choisi ; soit l'association d'épis déflecteurs en enrochements et de techniques végétales de stabilisation de la berge (Cf. Photos 4 à 7).

### **Photos 7 :**

Quelques années après les travaux (22 août 2000 photo de gauche, et 23 septembre 2002 photo de droite), les végétaux installés se sont correctement développés, recréant une "ripisylve" ou "coulée verte" adaptée en bordure de l'Arc. Par contre, on peut observer que les "têtes" d'épis sont très sollicitées, la végétation pionnière ayant colonisé spontanément la rive droite, "fermant" le cours d'eau et augmentant ainsi fortement les pressions hydrauliques sur la rive travaillée (située elle en extrados de courbure).





## En conclusion

De multiples ouvrages de stabilisation de berges faisant appel aux techniques du génie végétal ont été réalisés sur les cours d'eau méditerranéens. Leur efficacité mais aussi leurs limites ont été démontrées.

La stabilisation des berges, quelle que soit la technique, est une solution ultime à mettre en œuvre quand il n'est pas possible, localement, de laisser au cours d'eau la possibilité d'exprimer sa compétence morphodynamique, ou lorsqu'il faut réparer une erreur "humaine" (incendie, remblais de matériaux, arrachage de ripisylve, pâturage non contrôlé, curage, rescindement de méandre, etc.).

Le recours aux techniques végétales de stabilisation de berges s'inscrit nécessairement dans un contexte plus global de gestion du cours d'eau et de son bassin versant. Ces ouvrages sont vivants et évolutifs. Les

Maîtres d'ouvrages et gestionnaires doivent intégrer qu'un aménagement végétal fait nécessairement appel à un suivi régulier durant les premières années pour assurer une bonne installation (arrosage, regarnissage, lutte contre les espèces indésirables à caractère envahissant, etc.). Par la suite, la gestion de l'ouvrage consistera par contre en un simple suivi de la végétation, au même titre que celle naturellement installée sur le cours d'eau.

Faire appel aux techniques végétales, c'est donc être convaincu que la ripisylve est un élément fort de stabilisation des berges mais aussi, par la multitude de ses fonctionnalités, indispensable à l'équilibre de l'écosystème aquatique, comme les différents autres intervenants au colloque "Ripisylves Méditerranéennes" se sont également attachés à le démontrer.

**Ph.A., Ph.C.**

Philippe ADAM  
BIOTEC Biologie  
appliquée sarl  
65-67,  
cours de la Liberté  
BP 769003 Lyon  
Tél. : 04 78 14 06 06  
Fax : 04 78 14 06 07  
Courriel :  
biotec@biotec.fr  
Internet :  
<http://biotec.fr>

Philippe  
CAILLEBOTTE  
Centre de Formation  
Professionnelle  
Forestière (CFPF)  
26780 Châteauneuf-  
du-Rhône  
Tél. : 04 75 90 77 33  
Fax : 04 75 90 70 42  
Courriel :  
[cfpf@drome.cci.fr](mailto:cfpf@drome.cci.fr)

## Résumé

Si l'on désire parler de "concepts de restauration", il paraît nécessaire de procéder à un rappel rapide de la typicité des rivières à climat méditerranéen, à savoir des cours d'eau avec des étiages très sévères et une absence de crues pendant de longues périodes, voire des années. Ceci permet à la végétation ripicole de gagner l'espace "cours d'eau", jusqu'au jour où un événement hydrologique majeur survient. Les crues sont alors particulièrement violentes et dissipent leur énergie de façon spectaculaire, au détriment de cette végétation spontanée et ceci de façon aléatoire.

Fort de ce contexte, il s'agit de veiller à proposer une démarche pragmatique et prudente dans la restauration de ripisylve ; démarche qui se traduit fréquemment par le respect des éléments suivants :

- éviter, dans la mesure du possible, la stabilisation directe des berges du lit mineur et favoriser des protections végétales en retrait, en ayant eu soin au préalable d'analyser à la fois les risques résiduels de la variante "O", ainsi que les possibilités d'actions en termes de gestion et d'entretien de la végétation existante ;

- développer des mesures d'aménagement souples, indirectes et mixtes, en associant aux techniques végétales de végétalisation, des ouvrages déflecteurs en enrochements ou plantations ciblées, permettant d'accompagner le transport solide du cours d'eau, tout en favorisant le développement végétal en des lieux clairement délimités, moins susceptibles de trop fortes sollicitations hydrauliques.

Les différentes stratégies qui pourront être envisagées devront en outre s'appuyer sur :

- une excellente connaissance du fonctionnement du cours d'eau (hydrologie, hydraulique, transport solide, espace de liberté, etc.) ;

- une évaluation précise des causes du désordre morphologique qui a conduit à la demande de restauration ;

- une évaluation précise des usages des terrains riverains et des enjeux de protection.

Plusieurs exemples illustrant cette "philosophie" sont présentés, à la fois issus de projets Biotec et du C.F.P.F. (Arc, Galaure, Lez, Ardèche, Orons, Riailles...).

## Summary

---

### Restoring the riverine woodlands : concepts and examples of work carried out in a Mediterranean climate

If we want to speak of "concepts of restoration ", it would appear necessary to conduct a quick review of the specific features of rivers in a Mediterranean climate; specifically, water levels that vary enormously and a lack of flooding over long periods, even for years. This results in the riverbank vegetation encroaching into the "watercourse" up to the moment when a major hydrological event occurs, whereupon the flooding is especially violent and the energy dispersed in spectacular fashion to the detriment of the self-seeded vegetation. And this all happens in a random way.

Given such a context, care must be taken to suggest a pragmatic, prudent approach to the restoration of riverside woodland. The undertaking frequently displays respect for the following points :

- avoiding as much as possible direct stabilisation of the secondary banks and overspill zone; rather, favouring plant establishment farther back, having first made sure to analyse the residual risk of the "O" variable, as well as the possible action for managing and maintaining the existing plant cover,
- develop improvement measures that are flexible, indirect and mixed by associating plant-centred techniques for implanting vegetation with deflecting works based on rock-lined embankments or well-sited planting of stands. Such measures permit the transport of solids down the watercourse at the same time as they facilitate the development of vegetation in predetermined localised stretches which are less susceptible to overpowering hydraulic pressure.

The assorted possible strategies must also be backed up by :

- an excellent understanding of the functioning of the watercourse involved (hydrology, hydraulics, solids transport, free area, etc.);
- an accurate valuation of the causes of the morphological disorder which led to the request for restoration;
- an accurate appreciation of the uses to which the riparian land is put and the issues involved in its protection.

Several examples are described illustrating this perspective ; they come from Biotec projects and those instigated by the Association for Further Professional Forestry Training CFPF (Arc, Galaure, Lez, Ardèche, Orons, Riailles rivers...).

## Riassunto

---

### Il restauro della foresta riparia : concetti e esempi di lavori in clima mediterraneo

Se si desidera parlare di " concetto di restauro ", pare necessario di procedere a un ricordo rapido del carattere tipico dei corsi d'acqua mediterranei, cioè corsi d'acqua con magre severissimi e una mancanza di piene durante lunghi periodi, anzi annate. Questo permette alla vegetazione riparia di guadagnare lo spazio " corso d'acqua ", fino al giorno in cui accade un evento idrologico maggiore. Le piene sono allora particolarmente violente e dissipano la loro energia in un modo spettacolare, a detrimento di questa vegetazione spontanea e questo di modo aleatorio.

Forte di questo contesto, si tratta di badare a proporre un procedimento pragmatico e prudente nel restauro di foresta riparia ; procedimento che si traduce spesso col rispetto degli elementi seguenti :

- evitare, nella misura del possibile, la stabilizzazione diretta delle sponde del letto minore e favorire protezioni vegetali indietro, avendo avuto cura innanzitutto di analizzare assieme i rischi residui della variante " 0 ", come le possibilità di azione in termine di gestione e di mantenimento della vegetazione esistente ;
- sviluppare misure di sistemazione flessibili, indirette e miste, associando alle tecniche vegetali, opere deflettori in scogliere artificiali o piantagioni bene scelte, permettendo di accompagnare i trasporti solidi del corso d'acqua, per favorire nello stesso tempo lo sviluppo vegetale in luoghi chiaramente delimitati, meno suscettibili di sollecitazioni idrauliche troppe forti.

Le diverse strategie che potranno essere esaminate dovranno inoltre appoggiarsi su :

- una conoscenza eccellente del funzionamento del corso d'acqua (idrologia, idraulica, trasporti solidi, spazio di libertà, ecc.) ;
- una valutazione precisa delle cause del disordine morfologico che ha condotto alla domanda di restauro ;
- una valutazione precisa degli usi dei terreni rivieraschi e delle poste di protezione.

Parecchi esempi illustrando questa " filosofia " sono presentati, originati nello stesso tempo dai progetti Biotec e dal CFPF (Arc, Galaure, Lez, Ardèche, Orons, Riailles...).